



Trafikinformatik-afdelingen

8. august 1997

Peter Lund-Sørensen

## ETABLERING AF RDS-TMC I DANMARK

*Paper præsenteret til "Trafikdage på AUC '97".*

### 0. Indledning

Dette paper beskriver teknikken bag og planerne for indførelse af Radio Data System - Traffic Message Channel (RDS-TMC) i Danmark. RDS-TMC er en ny måde at udsende trafikmeldinger på.

RDS-TMC benytter det nuværende Radio Data System (RDS) til via DR's FM-transmissioner at nå ud til trafikanterne. RDS-systemet giver mulighed for at sende lydløse koder parallelt med FM-transmissionerne. Teknikken sikrer i forhold til i dag, at der kan udsendes mange flere trafikmeldinger - og det uden at forstyrre DR's normale programafvikling. Et af perspektiverne bag den nye service er, at den bliver implementeret efter fælles regler på europæisk plan (foreløbig i 11 EU-lande). Efter planen skal man i løbet af få år kunne rejse gennem Europa med sin danske RDS-TMC-modtager og modtage en udbrudt strøm af trafikmeldinger - på dansk! RDS-TMC bliver det første trafikinformatik-system, der implementeres i Europa, så det fungerer uden hensyntagen til grænser.

### 1. Formål med RDS-TMC

Formålet med RDS-TMC er at sikre aktuel og relevant trafikinformation på det overordnede vejnet. RDS-TMC bliver en offentlig service. RDS-TMC er en såkaldt hændelses-orienteret service - dvs. at der ikke informeres konstant om trafikforholdene på en vejstrækning, men kun når forholdene afviger fra det normale. RDS-TMC er primært rettet mod den individuelle trafik, men der findes også et mindre antal meldinger beregnet på offentlig transport.

Eksempel på RDS-TMC-melding:

E20, Køge-Greve Nord, mellem frakørsel 32 Køge og frakørsel 31 Solrød Syd, "Køddannelser pga. uheld"

Sammenlignet med i dag kommer RDS-TMC til at betyde:

- Hurtigere udsendelse af trafikmeldinger,
- større mængde af trafikmeldinger pr. tidsenhed,
- ingen påvirkning af radio-programmernes afvikling,
- mulighed for udvælgelse af områder for hvilke trafikinformationer ønskes (såkaldt filtrering),
- større præcision.

Hvilket forventes at medføre:

- Forbedret trafiksikkerhed,
- forbedret trafikafvikling,
- øget mulighed for trafikstyring,
- bedre service.

## 2. Teknik

### 2.1 RDS-systemet

RDS-systemet (ref. 1) blev udviklet i starten af 80'erne. Teknikken går ud på at sende digitale koder parallelt med de normale FM-transmissioner til specielle radio-modtagere. Systemet fungerer over hele Europa.

RDS-faciliteter:

- radioteknik ⇒
  - opdatering af ur,
  - automatisk fastholdelse af program når man kører gennem landet,
  - angivelse af program-navn på display.
- simpel trafikinfo. ⇒
  - besked til radioen om at skifte til et bestemt program med trafikmelding (såkaldt trafikflag).
- avanceret trafikinfo. ⇒
  - RDS-TMC.

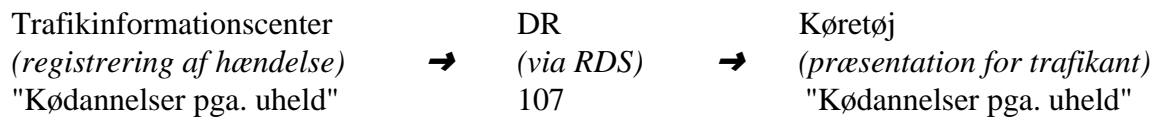
DR står selv for de første to faciliteter, mens serviceudbyderen for RDS-TMC vil blive Vejdirektoratets Trafikinformationscenter i samarbejde med DR. I det følgende afsnit gennemgås princippet bag RDS-TMC.

### 2.2 RDS-TMC-princippet

Ideen om RDS-TMC blev fostret allerede i 1985, og har siden været genstand for flere forsknings- og udviklingsprojekter i Europa. Primære aktører har fra starten været European Broadcasting Union og de europæiske trafikministerier.

Filosofien i RDS-TMC er umiddelbart uhyre enkel. Der udarbejdes to lister - én med mulige trafikale hændelser (f.eks. "Køddannelser pga. uheld") og én med relevante lokaliteter - kaldet stedkoder (f.eks. "Frakørsel 32 Køge"). Indholdet af disse lister nummereres og placeres dels hos serviceudbyderne og dels i RDS-TMC-modtagere i bilerne. Når en melding sendes ud omsættes den til numre, der sendes ud og opfanges af RDS-TMC-modtageren og omsættes fra numre til

tekst, grafik eller tale i bilerne. I nedenstående eksempel har hændelsen "Køddannelser pga. uheld" nummeret 107.



### 3. Elementer

De primære elementer i RDS-TMC er hændelses- og stedkode-listerne og endvidere radio-udstyr, der kan håndtere disse.



#### 3.1 Hændelses-liste

Hændelses-listen (ref. 2) er en brutto-liste omfattende alle de hændelser, der kan udmeldes i RDS-TMC. Listen er udarbejdet i et samarbejde mellem et større antal europæiske lande og afspejler også trafiksituationer, der er specifikke for et enkelt eller enkelte lande - listen er pt. i standardiseringsprocessen og kan ikke ændres før minimum år 2000. En del hændelser vil ikke være relevante i Danmark (f.eks. "Tyrefægtning" eller "Faldende klippestykker"), men vil være relevante for danske trafikanter i udlandet.

Hændelserne er inddelt i et antal grupper:

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Trafikafvikling</li><li>• Hændelser/uheld</li><li>• Lukninger</li><li>• Restriktioner</li><li>• Vejarbejder</li><li>• Fare for obstruktioner</li><li>• Vejforhold</li><li>• Vejr</li><li>• Vind</li><li>• Miljø/omgivelser</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Temperatur</li><li>• Aktiviteter</li><li>• Forsinkelser/aflysninger</li><li>• Farlige køretøjer</li><li>• Specielle laster</li><li>• Status for trafikudstyr</li><li>• Trafikregulering</li><li>• Parkering</li><li>• Information</li></ul> |
|--|---|

De enkelte hændelser kan enten være "enkelt-hændelser" som f.eks. "Køddannelse", "Uheld", "Vejarbejde", "Trafiksignaler ude af drift" eller "Frakørsel spærret". Der findes også kombinationer af "enkelt-hændelserne" som f.eks. "Køddannelser pga. uheld" eller "Frakørsel spærret pga. vejarbejde".

Der er godt 1.300 hændelser på den samlede liste. Det vil fra starten ikke være realistisk og relevant, at alle hændelser kan meldes ud til trafikanterne - det forventes, at der til brug i Dan-

mark udvælges ca. 120 hændelser.

Hændelses-listen gemmes i en database hos service-udbydere og i radio-udstyrets hukommelse i bilerne. Det betyder, at hændelses-listerne ikke umiddelbart kan ændres.

### 3.2 Stedkode-liste

Hændelserne skal placeres geografisk for trafikanterne. Til dette formål udarbejdes en stedkode-liste (ref. 3). Stedkoderne er også en forudsætning for, at trafikanterne manuelt kan filtrere meldinger (se afsnit 3.3). Stedkode-listen omfatter tre stedtyper:

- Områder,
- strækninger,
- punkter.

Stedkoderne placeres på et chip-kort, der indsættes i radio-udstyret. Det er således muligt at udskifte sit chip-kortet eller at have mere end et. Med den nuværende kapacitet på chip-kort vil det ikke være muligt at have alle stedkoder i Europa på et kort - man kan forestille sig, at et chip-kort indeholder stedkoder for et land, for en landegruppe (f.eks. Skandinavien og Nord-tyskland) eller f.eks. hele det overordnede vejnet i Europa.

I de følgende afsnit er kort beskrevet hvad de forskellige sted-typer omfatter og principper for navngivning.

#### 3.2.1 Områder

Områder findes i flere niveauer, der alle refererer til hinanden som i en træstruktur. Nedenfor er vist et eksempel på områder:

<i>Områder</i>	<i>Eksempler</i>
Land	Danmark
1. niveau område: Landsdele	Jylland, Sjælland, Bornholm
2. niveau område: Regioner	Nordjylland, Midtsjælland, Østsjælland
3. niveau område: Områder	Køge Bugt området, Storkøbenhavn
4. niveau område: Delområder	Langeland, Amager
Farvande	Storebælt, Øresund
Specielt område	Byer

Alle områder refererer til ét og kun ét område på et højere niveau.

#### 3.2.2 Strækninger

Der er to niveauer af strækninger:

- Overordnet strækning - rute fra start til slut,
- delstrækninger - dele af en overordnet strækning.

Eksempel på overordnet strækning: E47 Rødby-Helsingør.  
Eksempel på delstrækning: E47 Køge-København.

Alle delstrækninger refererer til én overordnet strækning.

### 3.2.3 Punkter

Punkter er typisk kryds på vejnettet. Nedenfor er angivet eksempler på punkter:

- kryds mellem ruter,
- tunneler,
- broer,
- serviceanlæg,
- færgehavne.

Alle punkter refererer dels til en overordnet strækning eller delstrækning, og dels til et område. Nedenfor er angivet et eksempel på referencer fra punkt til strækninger og områder.

*Område:* Danmark

↑

*Område:* Sjælland

↑

*Område:* Østsjælland

*Strækning:* E47 Rødby-Helsingør

↑

*Område:* Køgebugt-området

*Strækning:* E47 Køge-København

↑

↖

↗

*Punkt:* Frakørsel 32 Køge

Referencesystemet der er illustreret ovenfor giver mulighed for, at trafikanterne kan udvælge (filtrere) områder eller strækninger. Er man f.eks. kun interesseret i trafikinformationer på Sjælland, så går RDS-TMC-udstyret "baglæns" i reference-træet og udvælger alle områder og punkter, der direkte eller indirekte ligger under området "Sjælland".

### 3.2.4 Navngivning af steder

Følgende vil blive tilstræbt ved navngivningen af stederne:

- Stedkoderne skal "sige" trafikanterne noget,
- Stedkoderne skal så vidt muligt svare til skiltning på vejene og i officielle kortmaterialer,
- Stedkode-teksterne skal være så korte som mulige.

Baggrunden for den tredje regel er, at RDS-TMC-modtagere med display kun vil have plads til relativt korte stednavne, og samtidig at trafikanterne ikke må overbelastes med læsning af lange stednavne.

### **3.3 Udstyr i bilerne**

Endnu er der ikke masseproduceret RDS-TMC-modtagere til markedet, men det forventes, at de første eksemplarer præsenteres i slutningen af august 1997. Hidtil er der udført tests med et antal prototyper. RDS-TMC-modtagerne vil foreligge i forskellige versioner. Hovedprincipperne er at modtagerne er baseret på enten syntetisk tale, tekst eller grafik - eller kombinationer heraf. Nogle modtagere vil være beregnet på fastgørelse i bilerne, men der kan også forventes håndholdte modtagere.

De fleste RDS-TMC-modtagere forventes at have indbygget en facilitet til filtrering af meldinger. Man vil således kunne vælge kun at få meldinger fra et bestemt område eller for en bestemt rute - automatisk filtrering er også en mulighed, hvis RDS-TMC-udstyret kender bilens position. En del modtagere forventes at have indbygget GPS-modtager til positionering af køretøjet, hvilket er nyttigt ved automatisk filtrering af meldinger. Af andre specielle faciliteter kan nævnes repetition af meldinger, der giver trafikanten mulighed for at få gentaget en trafikmelding, hvis den ikke blev forstået fuldt ud første gang. Endvidere vil det blive muligt at udvælge og låse sig fast på en bestemt serviceudbyder, hvilket bl.a. er meget vigtigt i grænseområder.

Prisniveauet for RDS-TMC-modtagere kommer til at ligge fra ca. 2.500 kr. (traditionel bilradio med simpel RDS-TMC-funktionalitet) og opefter. Avanceret rutevejledningsudstyr koster op mod 15.000-20.000 kr.

## **4. Standarder**

En forudsætning for kompatible elementer og interoperable services er, at standarder udvikles og overholdes nøje.

Følgende standarder er relevante for RDS-TMC:

- RDS-standarden (protokol der angiver hvordan informationer kodes og håndteres i RDS),
- Alert C (protokol der angiver hvordan trafikinformationer kodes og håndteres i RDS-TMC),
- Alert Plus (udvidelse af Alert C),
- DATEX (generelt system til registrering af trafikforhold),
- Stedkode-standard (regler for opbygning af stedkode-liste).

I de følgende afsnit er de fire sidstnævnte standarder kort gennemgået.

### **4.1 Alert C**

Alert C er den protokol (ref. 4), der angiver hvordan meldinger pakkes sammen til et format, der kan sendes via RDS-systemet. Et appendiks til Alert C protokollen er hændelseslisten (se afsnit 3.1). For at RDS-TMC skal fungerer, så skal protokollen overholdes meget præcist både hos serviceudbyderne og i RDS-TMC-udstyret.

Der skelnes i Alert C mellem to typer af informationer knyttet til en melding: explicit og

implicit information. Eksplicit information indgår i den udsendte melding fra en serviceudbyder. Implicit information er gemt i selve radio-udstyrets hukommelse og omfatter information vedrørende håndtering af de enkelte meldinger - f.eks.: vigtighed.

Eksplicit information (dvs. information som "bringes videre" til trafikanterne):

- Hændelse,
- sted,
- retning og udbredelse i forhold til sted,
- varighed,
- evt. opfordring om at finde alternativ rute.

#### 4.2 Alert Plus

Alert Plus (Ref. 5) er en udvidelse af Alert C, der understøtter udsendelse af trafikinformationer af mere status-orienteret karakter - f.eks. løbende rejsetider på delstrækninger og information om belægning af p-pladser. Baggrunden for Alert Plus's udvikling er at gøre RDS-TMC-servicen mere attraktiv for trafikanterne. Alert Plus vil typisk være basis, hvis avancerede, dynamiske rutevejlednings- eller navigationssystemer i bilerne skal være anvende RDS-TMC. Det forventes at nogle lande vil starte med Alert C, mens andre vil implementere Alert Plus med det samme.

#### 4.3 DATEX

DATEX er et system til registrering og udveksling af trafikinformationer. Systemet er ikke beregnet til direkte udsendelse til trafikanterne, men er meget velegnet som basis for RDS-TMC - dvs. trafikinformationer gemmes umiddelbart i DATEX-formatet, hvorefter de på baggrund af forskellige regler relativt enkelt kan "oversættes" til RDS-TMC-formatet. Registreringen sker i en database for hvilken et antal enheder er defineret af DATEX (ref. 6).

DATEX-elementer:

- Fraser: "Kødannelse", "Uheld", "Snestorm", "Kørebane indsnævret til et spor"
- Supplerende info.: "Antal involverede køretøjer", "Køtlængde", "Informationskilde"

Den supplerende information uddyber fraserne - f.eks. kan "Køtlængde" uddybe frasen "Kødannelse". Der er endvidere mulighed for at specificere enhederne for den supplerende information, hvilket er vigtigt ved udveksling af informationer med andre serviceudbydere.

DATEX-elementerne kan opfattes som byggesten for RDS-TMC-meldinger. Enhver RDS-TMC-hændelse består således af 1-4 DATEX-fraser. Nedenfor er illustreret hvordan DATEX's fraser fungerer som byggeklodser for RDS-TMC's hændelser.

DATEX:

Uheld

Kødannelse

RDS-TMC:

Kødannelse pga. uheld

DATEX er dog ikke udelukkende beregnet for RDS-TMC. Formatet er velegnet til generel registrering af forhold med relevans for vejtrafikken, samt til mere detaljeret information om en hændelse end hvad der går videre til RDS-TMC. Output for andre formål end RDS-TMC kan være rapporter til intern brug i trafikinformationscenter, rapport til informationsabonnent eller information til andet trafikinformationscenter.

En anden del af DATEX-konceptet er det såkaldte DATEX-net (ref. 7 og 8), der omfatter protokoller for udveksling af trafikinformationer mellem f.eks. trafikinformationscentre. DATEX-net er for RDS-TMC på europæisk plan foreslået som standard for udveksling af trafikinformationer mellem trafikinformationscentre.

#### **4.4 Standard for opbygning af stedkode-liste**

Der er udarbejdet en standard (ref. 3) for hvordan en stedkode-liste skal opbygges. Standarden angiver hvordan de forskellige typer og undertyper af stedkoder (se afsnit 3.2) refererer til hinanden. Desuden angives regler og anbefalinger for valg af stedkoder og deres navngivning. Pt. arbejdes på en teknisk datamodel, der skal sikre, at stedkode-listerne er fuldstændig kompatible mellem de forskellige lande.

### **5. RDS-TMC i Danmark**

#### **5.1 Plan for implementering**

RDS-TMC forventes indført i Danmark i løbet af foråret 1998. I første omgang genereres meldinger på basis af manuelle inddateringer fra operatører i Vejdirektoratets Trafikinformationscenter (se afsnit 5.2), men i løbet af efteråret 1998 er det planen, at udvide med automatiske meldinger fra trafikregistreringsudstyr placeret på motorvejsnettet omkring København (se afsnit 5.3).

I Danmark kommer RDS-TMC til at fungere som en offentlig servicen. Det trafikanterne skal investere i er en radio-modtager og et chip-kort med stedkoder.

Facts om servicen i Danmark:

- Offentlig service,
- landsdækkende,
- 24-timers drift,
- mulighed for at beskrive ca. 120 hændelser,
- omfattende alle større veje (med rutenumre) - ca. 4.000 stedkoder,
- ansvar: Vejdirektoratet i samarbejde med DR.

Følgende opgaver skal løses før RDS-TMC kan sættes i drift i Danmark:

- Opbygning af faciliteter til registrering af trafikinformationer (se afsnit 6.2),
- udarbejdelse af kodningsapplikation for DATEX - RDS-TMC konvertering,
- oprettelse af forbindelse til DR's netværk,
- opgradering af DR's udstyr til håndtering af RDS,



- opbygning af stedkode-database,
- oversættelse af DATEX og RDS-TMC's standard-tekster,
- udvælgelse af hændelser med relevans for Danmark,
- markedsføring

## **5.2 VOIS**

VOIS (Vejsektorens On-line Informations Service) er et registreringsværktøj, der baseret på DATEX gemmer alle former for informationer i Vejdirektoratets Trafikinformationscenter (T.I.C.). På længere sigt kan man forestille sig, at systemet opstilles hos andre med ansvar for trafikens afvikling (f.eks. amterne og politiet). VOIS er udbygget på punkter, hvor DATEX ikke lever op til de danske ønsker om registreringsmuligheder - det drejer sig primært om den ret detaljerede registrering af vejarbejder.

Input til VOIS kommer fra:

- operatører i T.I.C. ved manuel inddatering,
- information fra udenlandske trafikinformationscentre,
- automatiske data fra trafikregistreringssystemer (f.eks. TRIM - se nedenfor).

Fra starten vil der dog kun være manuelle inddateringer.

## **5.3 Automatiske trafikinformationer**

Vejdirektoratet har i løbet af de sidste par år opbygget et on-line trafikregistreringssystem (TRIM) på 75 km motorvej omkring København. Dette system genererer bl.a. automatisk information om serviceniveauet på de berørte vejstrækninger til Internettet ([www.trim.vd.dk](http://www.trim.vd.dk)). Disse informationer vil også indgå i grundlaget for RDS-TMC i løbet af 1998.

# **6. Europæisk koordinerings-projekt**

## **6.1 Formål**

Det europæiske koordineringsprojekt omfatter deltagere fra 11 forskellige lande. De deltagende organisationer omfatter bl.a. vejdirektorater, trafikinformationscentraler, politi, motorvejsoperatører, bilist-organisationer, bil-producenter, radio-producenter og radiostationer. Finansieringen kommer fra de enkelte partnere, EU's forsknings- og udviklingsprogrammer (4. rammeprogram) og fra EU's Trans-European Network for Transport (TEN-T).

## **6.2 Europæiske emner**

Nogle af de vigtigste emner i det europæiske koordineringsprojekt er:

- Fælles-europæisk service,
- Uvikling af standarder,
- Kvalitetsstyring,
- Evaluering,

- Information ([www.rds-tmc.com](http://www.rds-tmc.com))

Formålet med disse emner er bl.a. at sikre en ensartet service over hele Europa. Ideerne om den fælles-europæiske service (ALERT) er, at der i alle lande skal findes en minimums-service, der - uden andre omkostninger end dem der er til stedkode-kort - sætter både nationale og udenlandske trafikanter i stand til at modtage sikkerhedsrelaterede trafikinformationer. ALERT skal sikre:

- Kontinuitet over landegrænser og grænser mellem serviceudbydere,
- Kompatibilitet mellem RDS-TMC-udstyr og de forskellige services i ALERT,
- Udarbejdelse af en minimums-liste af hændelser (kriterie for udvælgelse: sikkerhed).

Målet er at hele Europas overordnede vejnet bliver dækket af ALERT (foreløbig er det dog begrænset til de 11 EU-lande, der har forpligtiget sig til at implementere RDS-TMC). Det er meningen, at serviceudbydere og producenter af modtagere kan få tildelt et logo, der viser, at de opfylder kravene fra ALERT. Der vil kunne eksistere services, der ikke opfylder ALERT's krav.

## **7. Status og perspektiv**

I skrivende stund er det franske firma MediaMobile ved at starte en udvidet RDS-TMC-service baseret på Alert Plus i området omkring Paris. Til denne service har firmaet SAGEM udviklet to forskellige RDS-TMC-modtagere. Der tilbydes en håndholdt modtager til ca. 3.000 kr. og et dynamisk rutevejledningssystem til ca. 9.000 kr. Den månedlige abonnementspris for servicen ligger på ca. 125 kr.

Ellers er introduktionen af RDS-TMC påvirket af, at nogle få tekniske problemer stadig skal løses, samt at modtager-producenterne er temmelig tilbageholdende med udviklingen af modtagere til markedet. Som nævnt tidligere er modtagere på vej til markedet - i Frankrig er udviklet to typer. Det må dog forventes, at de første modtagere bliver udviklet i Europa's hovedsprog. Det er endnu uvist, hvornår der kommer RDS-TMC-modtagere på alle relevante sprog - i første omgang vil producenterne nok afvente, hvordan salget går i de store lande.

Et af problemerne for RDS-TMC i de senere år har været, at holdningen hos nogen aktører har været, at det er baseret på en teknik, der er ved at være forældet. Teknikken (RDS) er ved at blive overhalet af Digital Audio Broadcasting (DAB) som f.eks. DR allerede kører forsøg med. DAB har en meget større kapacitet end RDS-systemet, og en masse af RDS-TMC's nuværende problemer vil kunne være løst, når DAB kommer frem. På den anden side er det endnu uvist, hvornår DAB introduceres i mediebilledet - og iøvrigt hvor stor den geografiske dækning vil være. Endvidere vil nogle af de største problemer (f.eks. af organisatorisk og finansiell karakter) også være til stede med DAB, så det nuværende arbejde med RDS-TMC vil være til stor gavn for en evt. DAB-TMC-service.

## **8. Konklusion**

Markedet for trafikinformationer vil i løbet af de kommende år blive oversvømmet med udstyr og systemer, der kan bringe informationer direkte til trafikanterne på vejnettet. RDS-TMC må

forventes at komme til at stå stærkt i billedet, idet det grundlæggende bygger på kendt eller efterprøvet teknologi, og fordi det kan integreres i mange af de nye systemer. En anden stor fordel er, at det er sproguafhængigt.

RDS-TMC har været lang tid undervejs, men er nu inden for rækkevidde ikke bare i Danmark, men også i ti andre europæiske lande i løbet af 1998 - nogle lande er allerede klar i 1997. De fleste tekniske aspekter er på plads eller er meget tæt på at være løst. Et problem for specielt de mindre sprogområder er dog usikkerheden omkring produktion af RDS-TMC-udstyr der "taler" deres sprog.

## **Litteratur**

1. "Specification of the Radio Data System (RDS)". Version 2.4. EBU. Maj 1997.
2. "Event and Information codes for Traffic Message Channel TMC). Version 1.0. Juni 1997. prENV 12313-2.
3. "Geographic road database. Location referencing. Part 1: Location referencing rules for Radio Data System - Traffic Message Channel (RDS-TMC)." Version 1. - prENV/278/7/3/0005. March 1997.
4. "Coding protocol for Radio Data System - Traffic Messsage Channel (RDS-TMC)". (Alert C). Version 2.20. September 1996 med tilføjelser februar 1997. prENV 12313-1.
5. "Coding protocol for Radio Data System - Traffic Messsage Channel (RDS-TMC)". (Alert Plus). Version 1.0. August 1996. prENV 278/4/1.1/0002.
6. "DATEX Traffic/Travel Data Dictionary". Version 3.0, CORDEX Deliverable AC23 Part 3. December 1996.
7. "Introductory Guide to DATEX-Net Specifications for Interoperability", Version 1.1, CORDEX Deliverable AC23 Part 1, December 1996.
8. "DATEX-Net Specifications for Interoperability" med bilag 2, 3 og 4". Version 1.1. CORDEX Deliverable AC23 Part 2. December 1996